

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

KUA 101 - Kimia Am I

[Masa : 3 jam]

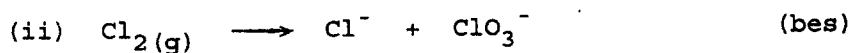
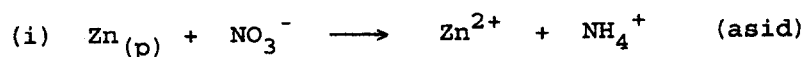
Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat) dan 1 lampiran.

1. (a) Lengkap dan imbangkan setiap persamaan yang berikut :



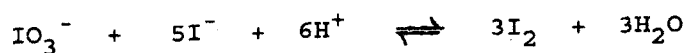
(6 markah)

- (b) Kiralah isipadu 0.900 M HCl (di dalam unit cm^3) yang perlu ditambah kepada 50.0 cm^3 0.400 M HCl untuk menghasilkan larutan yang berpekatan 0.500 M.

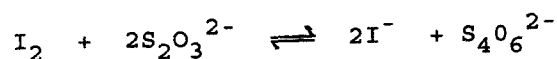
(6 markah)

.../2-

- (c) Suatu larutan natrium tiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, dipecahkan melalui pentitratannya dengan iodine yang dibebaskan daripada larutan KIO_3 . Larutan KIO_3 itu disediakan dengan melarutkan 2.03 g KIO_3 di dalam air dan kemudian mencairkannya sehingga isipadu larutan ini menjadi 250 cm^3 . 10 cm^3 larutan ini dicampurkan dengan larutan KI yang berlebihan dengan berlakunya tindakbalas yang berikut :-



Iodine yang dihasilkan itu dititratkan dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ menurut tindakbalas berikut :-



dan didapati bahawa 24.4 cm^3 larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ diperlukan. Kiralah kepekatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ itu.

(8 markah)

2. (a) Bagi setiap kes, kiralah bilangan elektron maksimum di dalam sesuatu atom yang mempunyai nombor-nombor kuantum yang berikut :-

(i) $n = 2, l = 1$

(ii) $n = 3, m_l = -1$

(ii) $n = 4, m_s = -\frac{1}{2}$

(6 markah)

.../3-

- (b) Menurut prinsip Aufbau bagi pengisian elektron ke dalam orbital atom, orbital 4s diisi sebelum orbital 3d.

Namun begitu, konfigurasi elektron keadaan asas bagi Co ditulis sebagai $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$. Beri alasannya.

(4 markah)

- (c) Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai buat catatan ringkas tentang setiap perkara yang berikut :-

- (i) Kesan perlindungan.
- (ii) Kesan penembusan.
- (iii) Peraturan Hund.

(6 markah)

- (d) Mengapakah unsur-unsur lantanida memperlihatkan sifat kimia yang serupa?

(4 markah)

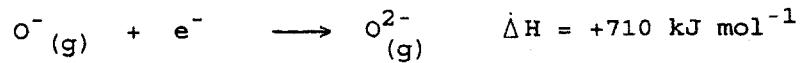
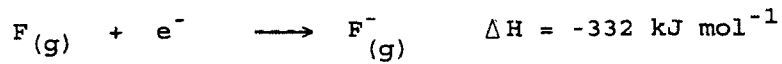
3. (a) Lazimnya, jejari atom menjadi semakin besar apabila menuruni sesuatu kumpulan di dalam jadual berkala. Beri sebab kenapa hafnium melanggar peraturan ini, seperti ditunjukkan di dalam data yang berikut :

O Jejari atom (Å)			
Sc	1.570	Ti	1.477
Y	1.693	Zr	1.593
La	1.915	Hf	1.476

(6 markah)

.../4-

- (b) Cita elektron bagi F dan O^- diberi seperti berikut :



Beri penjelasan tentang perubahan tenaga yang berlaku di dalam kedua-dua proses itu.

(7 markah)

- (c) Beri penjelasan tentang kenapa tenaga pengionan yang pertama bagi kuprum lebih tinggi daripada tenaga pengionan yang pertama bagi kalium sedangkan tenaga pengionan kedua masing-masing memperlihatkan tren sebaliknya.

(7 markah)

4. (a) Molekul oksigen merupakan bahan yang bersifat paramagnet. Gunakan teori orbital molekul untuk menjelaskan pemerhatian ini. Jelaskan mengapa teori ikatan valens tidak dapat menerangkan sifat yang diperhatikan itu.

(6 markah)

- (b) Binalah gambarajah tenaga relatif orbital molekul bagi N_2 . Tunjukkan bagaimana ikatan σ dan ikatan π dibentuk. (Anda boleh menggunakan molekul N_2 atau sebarang molekul lain sebagai contoh).

(8 markah)

.../5-

- (c) Berdasarkan teori orbital molekul, yang mana satu di antara spesies-spesies CN^+ , CN , CN^- dan NO^+ dijangka akan mempunyai ikatan yang paling panjang ?

Beri alasan bagi jawapan anda.

(6 markah)

5. (a) Kira tenaga kekisi bagi sesium iodida (CsI) yang menghablur dengan struktur sesium klorida (CsCl) dan yang mempunyai jarak antara ion sejauh 3.95 Å. Eksponen Born bagi CsI ialah 12.

(Pemalar Madelung bagi struktur CsCl = 1.76

Faktor penukaran tenaga :

$$1 \text{ erg molekul}^{-1} = 1.40 \times 10^{-13} \text{ kcal mol}^{-1}.$$

(Andaikan magnitud bagi $e^2 = 23.00 \times 10^{-20}$).

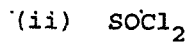
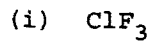
(6 markah)

- (b) Lukiskan gambarajah edaran Born-Haber bagi pembentukan kalium bromida (KBr). Jelaskan bagaimana cita elektron bagi bromin dapat dikira daripada gambarajah anda. Nilai yang sebenar bagi setiap perubahan tenaga tidak perlu diberikan.

(8 markah)

.../6-

- (c) Pada setiap spesies yang berikut, ramalkan orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusat, bilangan ikatan σ dan π , bilangan pasangan tersendiri dan dengan demikian, simpulkan struktur molekulnya.



(6 markah)

6. (a) Beri penjelasan yang ringkas tentang setiap fenomena di dalam kimia nukleus yang berikut :

(i) Saling tindakan zarah beta dengan jirim.

(ii) Tenaga penambatan bagi nukleus.

(iii) Penyatuan nukleus

(12 markah)

- (b) Suatu sampel radioaktif I^{133} mencatatkan 3150 bilangan min^{-1} pada alat pembilang Gieger pada suatu masa tertentu dan 3055 bilangan min^{-1} tepat satu jam selepas itu. Kira tempoh setengah usia bagi I^{133} .

(8 markah)

7. (a) Nyatakan apakah gas unggul itu dan beri persamaan gas unggul.

(4 markah)

.../7-

- (b) Analisis kimia suatu sebatian gas menunjukkan bahawa ianya terdiri daripada 33.0% silikon dan 67.0% fluorin (mengikut berat). Pada 35 °C, 0.210 liter sebatian gas itu mempunyai tekanan 1.70 atm. Jika jisim sampel sebatian gas itu adalah 2.38 g, kiralah formula molekul sebatian itu.

$$(R = 0.0821 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$$

(7 markah)

- (c) Bezakan antara hablur ionik, hablur kovalen dan hablur molekul dari segi pengikatan dan sifat fizik seperti kekerasan, takat lebur dan kekonduktifan elektrik dan haba. Beri satu contoh bagi setiap jenis hablur dan lukiskan struktur bagi contoh yang diberikan.

(9 markah)

-oooOooo-

International Atomic Weights Based on $^{12}\text{C} = 12$

Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight*	Element	Symbol	Atomic Number	Atomic Weight*
Actinium	Ac	89	(227)	Mercury	Hg	80	200.59
Aluminum	Al	13	26.9815	Molybdenum	Mo	42	95.94
Americium	Am	95	(243)	Neodymium	Nd	60	144.24
Antimony	Sb	51	121.75	Neon	Ne	10	20.183
Argon	Ar	18	39.948	Neptunium	Np	93	(237)
Arsenic	As	33	74.9216	Nickel	Ni	28	58.71
Astatine	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.906
Barium	Ba	56	137.34	Nitrogen	N	7	14.0067
Berkelium	Bk	97	(247)	Nobelium	No	102	(255)
Beryllium	Be	4	9.0122	Osmium	Os	76	190.2
Bismuth	Bi	83	208.980	Oxygen	O	8	15.9994
Boron	B	5	10.811	Palladium	Pd	46	106.4
Bromine	Br	35	79.909	Phosphorus	P	15	30.9738
Cadmium	Cd	48	112.40	Platinum	Pt	78	195.09
Calcium	Ca	20	40.08	Plutonium	Pu	94	(244)
Californium	Cf	98	(251)	Polonium	Po	84	(209)
Carbon	C	6	12.01115	Potassium	K	19	39.102
Cerium	Ce	58	140.12	Praseodymium	Pr	59	140.907
Cesium	Cs	55	132.905	Promethium	Pm	61	(145)
Chlorine	Cl	17	35.453	Protactinium	Pa	91	(231)
Chromium	Cr	24	51.996	Radium	Ra	88	(226)
Cobalt	Co	27	58.9332	Radon	Rn	86	(222)
Copper	Cu	29	63.54	Rhenium	Re	75	186.2
Curium	Cm	96	(247)	Rhodium	Rh	45	102.905
Dysprosium	Dy	66	162.50	Rubidium	Rb	37	85.47
Einsteinium	Es	99	(254)	Ruthenium	Ru	44	101.07
Erbium	Er	68	167.26	Samarium	Sm	62	150.35
Europium	Eu	63	151.96	Scandium	Sc	21	44.956
Fermium	Fm	100	(257)	Selenium	Se	34	78.96
Fluorine	F	9	18.9984	Silicon	Si	14	28.086
Francium	Fr	87	(223)	Silver	Ag	47	107.870
Gadolinium	Gd	64	157.25	Sodium	Na	11	22.9898
Gallium	Ga	31	69.72	Strontium	Sr	38	87.62
Germanium	Ge	32	72.59	Sulfur	S	16	32.064
Gold	Au	79	196.967	Tantalum	Ta	73	180.948
Hafnium	Hf	72	178.49	Technetium	Tc	43	(97)
Helium	He	2	4.0026	Tellurium	Te	52	127.60
Holmium	Ho	67	164.930	Terbium	Tb	65	158.924
Hydrogen	H	1	1.00797	Thallium	Tl	81	204.37
Indium	In	49	114.82	Thorium	Th	90	232.038
Iodine	I	53	126.9044	Thulium	Tm	69	163.934
Iridium	Ir	77	192.2	Tin	Sn	50	118.69
Iron	Fe	26	55.847	Titanium	Ti	22	47.90
Krypton	Kr	36	83.80	Tungsten	W	74	183.85
Lanthanum	La	57	138.91	Uranium	U	92	238.03
Lawrencium	Lw	103	(256)	Vanadium	V	23	50.9415
Lead	Pb	82	207.19	Xenon	Xe	54	131.30
Lithium	Li	3	6.9417	Ytterbium	Yb	70	173.04
Lutetium	Lu	71	174.967	Yttrium	Y	39	88.905
Magnesium	Mg	12	24.312	Zinc	Zn	30	65.37
Manganese	Mn	25	54.9380	Zirconium	Zr	40	91.22
Mendelevium	Md	101	(258)				

*Numbers in parentheses indicate mass of most stable known isotope.